

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 199 31 131 A 1

⑮ Int. Cl.⁷:

H 04 L 12/64

H 04 Q 7/20

H 04 B 7/26

H 04 B 7/204

⑯ Aktenzeichen: 199 31 131.5

⑯ Anmeldetag: 6. 7. 1999

⑯ Offenlegungstag: 18. 1. 2001

⑰ Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑰ Erfinder:

Ulrich, Thomas, Dipl.-Ing., 67098 Bad Dürkheim,
DE; Mitjana, Enric, Dipl.-Ing., 81379 München, DE

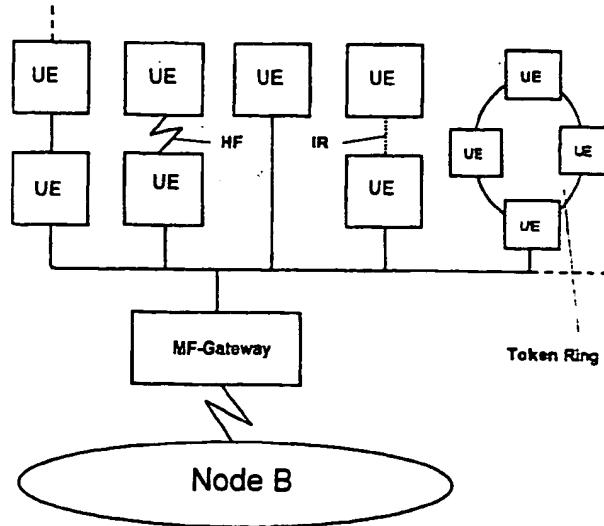
DE 199 31 131 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Anordnung und Einrichtung zur Übertragung paketvermittelter Daten auf einer Luftschnittstelle

⑯ Für eine Anordnung zur Übertragung paketvermittelter Daten auf einer Luftschnittstelle in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere einem Mobilfunksystem, wird vorgeschlagen, daß ein Endgerät oder eine Gruppe von Endgeräten (UE) an einen Mobilfunk-Protokollkonverter (Mobilfunk-Gateway) angeschlossen ist, der einen pseudogleichzeitigen Zugriff aller angeschlossenen Endgeräte (UE) auf die Ressourcen an physikalischen Kanälen/Verbindungen (Bearern) auf der Luftschnittstelle unter Verwendung eines einzigen Signalisierungs-Bearers ermöglicht.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung und eine Einrichtung zur Übertragung paketvermittelter Daten auf einer Luftschnittstelle in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere einem Mobilfunksystem.

Das unterste Glied eines zellularen Funk-Kommunikationssystems sind die mobilen Endgeräte UE, die über Funk mit einer der nächstgelegenen Basisfunkstationen Node B kommunizieren.

Fig. 1 zeigt ein solches zellulares Netz. Eine Basisfunkstation Node B versorgt eine mehrere Quadratkilometer große Fläche, eine sogenannte Zelle Z, mit dem Funknetz. Mehrere logisch verknüpfte Zellen bilden eine Zellgruppe (Cluster), die wiederum über eine Funknetzsteuerung RNC miteinander verbunden sind. Diese werden durch eine Mobilvermittlungseinrichtung MSC bzw. eine Serving GPRS Service Node SGSN administriert, über die auch der Zugang in andere mobile Netze sowie der Übergang in das analoge Festnetz PSTN, in das digitale Festnetz ISDN, in ein Paketvermittlungsnetz, insbesondere ein IP-Netz, oder in ein spezielles Datennetz erfolgt.

Für die Erfindung bedeutsam ist die Luftschnittstelle (Radio Interface) innerhalb des Funk-Kommunikationssystems, also die Verbindung zwischen einem Endgerät UE und einer Basis-Funkstation Node B, über die eine Funkübertragung realisiert wird.

Zur möglichst effektiven Ausnutzung der Übertragungskapazität des für ein Funksystem zur Verfügung stehenden Spektrums aus der knappen Ressource "Frequenz" sind elementare Verfahren zur gleichzeitigen Mehrfachnutzung eines Übertragungskanals durch die Teilnehmer bekannt, von denen das Frequenzmultiplex-Verfahren (FDM), wobei das zur Verfügung stehende Frequenzspektrum in mehrere gleichzeitig nutzbare Frequenzbänder unterteilt wird, das Zeitmultiplex-Verfahren (TDM), wobei ein in seiner gesamten Bandbreite genutztes Frequenzband in periodisch nutzbare Zeitschlüsse unterteilt wird und das Codemultiplex-Verfahren (CDM), bei dem schmalbandige Teilnehmersignale durch eine geeignete Kodierung in einem breiten Frequenzspektrum gespreizt übertragen werden, genannt sein sollen.

Zum Übertragen von Informationen von einem Endgerät UE zu einer Basisfunkstation Node B (Aufwärtsstrecke) und umgekehrt (Abwärtsstrecke) werden entweder gemäß einem Frequenzduplex-Verfahren (FDD) unterschiedliche Frequenzlagen innerhalb eines breiten Frequenzbandes oder gemäß einem Zeitduplexverfahren (TDD) unterschiedliche Zeitabschnitte genutzt.

Für das in Entwicklung begriffene Funk-Kommunikationssystem UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), das im folgenden zur Darstellung des technischen Hintergrundes der Erfindung dienen soll, ohne die Allgemeinheit ihres Einsatzes hierdurch einzuschränken, sind hybride Multiplex-Verfahren auf der Basis von frequenzgeteiltem Codemultiplex sowie von frequenz- und zeitgeteiltem Codemultiplex vorgesehen, wobei sowohl FDD als auch TDD zugelassen sein wird.

UMTS ist ein Mobilfunksystem der 3. Generation und soll u. a. in sanfter Ablösung des derzeitig benutzten GSM-Systems (Global System for Mobile Communications) wesentlich höhere Übertragungskapazitäten und eine wesentlich größere Übertragungsbandbreite ermöglichen. Damit wird es ein breites Spektrum von sprach-, video- und sowohl leitungs- als auch paketvermittelten Datendiensten für Multimedia-Anwendungen und Internet-basierte Dienste über die Luftschnittstelle erlauben. Als Beispiele sind hier neben den gewohnten Sprach-, Paging- und E-Mail-Diensten auch

Multimedia-Dienste für Video-Mails, Musik- und Fernsehübertragung, Bildtelefonie sowie Datenbankabfragen als Implementation hervorzuheben.

Da für einen Datentransport und Multimedia wesentlich höhere Übertragungsraten zu realisieren sind als für Sprache gefordert werden, ist es einleuchtend, daß die Luftschnittstelle einen Engpaß für insbesondere Breitband-ISDN-Trägerdienste darstellt.

Im UMTS sollen auf der Luftschnittstelle mehrere physikalische Kanäle (Bearer) gleichzeitig genutzt werden können. Der Begriff "Bearer" beschreibt hierbei die Fähigkeit zum unidirektionalen Informationstransfer über ein Mobilfunknetz, charakterisiert durch die zugehörige Übertragungsraten (Daterrate) und die Dienstgüte (Quality of Service QoS). Dabei muß ein Mindestaufwand an Signalisierung gewährleistet sein, um die Verbindung auf der Luftschnittstelle aufrechtzuerhalten. Die bekannten Luftschnittstellen sind nicht geeignet, mehrere Endgeräte zu bündeln, weshalb dieser Mindestaufwand an Signalisierung (Signalisierungs-Bearer) für jedes Endgerät getrennt anfällt und damit die knappe Ressource "Trägerfrequenz" belastet.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Ressource "Trägerfrequenz" für Übertragungswege auf der Luftschnittstelle in zukünftigen Mobilfunksystemen besser auszulasten.

Erfindungsgemäß wird hierzu vorgeschlagen, einen Mobilfunk-Gateway (Protokollkonverter) zur Ankopplung eines Endgerätes oder einer Gruppe von Endgeräten einzuführen. Ein Gateway hat die Aufgabe, Informationen von einem Netzwerk in ein anderes zu übermitteln. Man versteht darunter folglich die Hard- und Software, die notwendig ist, um verschiedene Netzwerke miteinander zu verbinden oder an andere Netzwerke anzuschließen.

Durch die Einführung eines gemeinsamen Mobilfunk-Gateways für eine Gruppe von Endgeräten fällt der notwendige Signalisierungsaufwand für die Gesamtzahl der vom Mobilfunk-Gateway bedienten Endgeräte nur einmal an. Die Bündelung ist daher sehr effizient und erlaubt es einerseits dem Netzbetreiber, seine Netzkapazitäten besser auszunutzen und andererseits den Teilnehmern der Endgerätegruppe, kostengünstig auf Daten- und/oder Sprachdienste zuzugreifen. Die Endgeräte werden gemäß Ihren Anforderungen und den optimalen Netzmöglichkeiten durch eine flexible Hinzunahme oder Abgabe von Datenverbindungen (Daten-Bearer) bedient.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Im Beispiel soll auf die Anwendung eines Mobilfunk-Gateway in einem im FDD-Modus betriebenen UMTS-Funk-Kommunikationssystem zurückgegriffen werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 2 ein herkömmliches Funk-Kommunikationssystem und

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Funk-Kommunikationssystem.

Gemäß Fig. 2 kommuniziert jedes Endgerät UE vollständig separat über die Luftschnittstelle mit der zugehörigen Basisfunkstation Node B, was eine hohe Belastung der zur Verfügung stehenden Kapazität an Übertragungsressourcen bedeutet, wozu der Aufwand an Signalisierung beiträgt.

Gemäß Fig. 3 wird von der Situation ausgegangen, daß mehrere Teilnehmer einen Netzzugriff über das Mobilfunknetz auf TCP/IP-basierte Datendienste wünschen. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) steht für eine Protokollfamilie, die die Basis des Internet bildet und im Gegensatz zum OSI-Referenzmodell in lediglich vier Dienstschichten (layer) gegliedert ist, in die Netzwerkschicht (network layer), Internetschicht (interne layer), Transportschicht (transport layer) und Verarbeitungsschicht

(application layer).

(application layer).

Die Endgeräte UE, zum Beispiel Notebooks mit entsprechender Software, werden über ein lokales Netzwerk an den erfundungsgemäßen Mobilfunk-Gateway angeschlossen. Das lokale Netzwerk kann beispielsweise das zur Zeit am häufigsten installierte Ethernet sein, an das bis zu 1024 Endgeräte anschließbar sind. Ebenfalls möglich sind Terminals, die über Infrarot-Schnittstellen (IR) oder Funk (HF) miteinander kommunizieren. Andere wichtige lokale Netze sind Token Ring, Token Bus und FDDI. Bei Zugriffen auf weitferne Hosts stellt der Mobilfunk-Gateway (MF-Gateway) die Verbindung über die Luftschnittstelle sicher.

Zur Verdeutlichung der Effizienz der Erfindung sei darauf hingewiesen, daß im FDD-Modus jedes Endgerät UE (Mobile Station, User Equipment, Terminal, Workstation) eine ständige Mindestbelegung für die Layer1-Signalisierung, also die Signalisierung in der Netzwerkschicht, herzthalten muß. Dadurch wird normalerweise im FDD-Modus von UMTS je Endgerät ein ständiger Datenstrom mit einem Signalisierungsbearer von mindestens 16 kbit/s belegt, der sich aus der Chiprate 4.096 Mchips/s, geteilt durch den Spreizfaktor 256 ergibt.

Im FDD-Modus von UMTS ist ein "Shared Channel"-Konzept vorgesehen, das heißt, ein Endgerät kann bei einer bestehenden Mindestsignalisierung entsprechend seines Bedarfs und der aktuellen Ressourcen sich Ressourcen hinzu-
allokieren, zum Beispiel 144 kbit/s oder 2 Mbit/s. Dieses Verfahren ist bisher jedoch nur für jedes Endgerät UE getrennt vorgesehen. Der erfundungsgemäße Mobilfunk-Gateway ermöglicht es hingegen, die 16 kbit/s für den Signalisierungs-Bearer nur einmal je Endgerätegruppe zu allo-
kieren und dadurch deutlich die knappen Ressourcen der Luftschnittstelle zu entlasten. Die Allokation zusätzlicher Res-
sourcen dient damit unmittelbar dem Aufbau zusätzlicher
Bearer.

Durch die hohe maximale Datenrate und die Eigenschaften des TCP/IP-Protokolls ist dieser gemeinschaftliche Zu-
griff auf Ressourcen für die Endgeräte völlig transparent,
das heißt pseudogleichzeitig.

Zur Optimierung der Datenübertragung wird in weiterer Ausprägung der Erfindung ein Mobilfunk-spezifisches Da-
tenprotokoll verwendet, bei dem durch eine Protokoll-Ter-
minierung im RAN (Radio Access Network) die für eine Datenübertragung typischen Redundanzen bereits vor der Übertragung über die Luftschnittstelle entfernt werden. Be-
stätigungsverfahren, Adressierungen und Sicherungsproto-
kolle werden so nicht unnötig wiederholt, sondern unter Be-
rücksichtigung der Mobilfunk-Umgebung optimiert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Reihenfolge der Übertragung paketvermittelter Daten über die Luftschnittstelle nach warteschlangenindividuellen Kenngrößen bestimmt. Diese Kenngrößen können sich auf eine der Warteschlange zugeordnete Priorität beziehen, die zum Beispiel nach einer dienstindividuellen maximalen Verzögerungszeit vergeben wird. Eine andere Kenngröße für die Priorität kann zum Beispiel die aktuelle Datenrate einer Verbindung sein oder die Anzahl der in der jeweiligen Warteschlange gespeicherten Datenpakete.

geschlossenen Endgeräte (UE) auf die Ressourcen an physikalischen Kanälen/Verbindungen (Bearer) auf der Luftschnittstelle unter Verwendung eines einzigen Signalisierungs-Bearers ermöglicht.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Endgeräte (UE) gemäß Ihren Anforderungen (QoS) und den optimalen Netzmöglichkeiten im FDD-Modus von UMTS durch eine flexible Hinzunahme oder Abgabe von physikalischen Datenkanälen/Verbindungen (Daten-Bearer) bedient werden ("Shared Channel" Allocation).

3. Mobilfunk-Gateway für eine Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mobilfunk-spezifisches Datenprotokoll implementiert ist, das durch eine Protokoll-Terminierung im RAN (Radio Access Network) Redundanzen bereits vor der Übertragung über die Luftschnittstelle entfernt.

4. Mobilfunk-Gateway für eine Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Bestätigungsverfahren, Adressierungen und Sicherungsprotokolle unter Berücksichtigung der Mobilfunk-Umgebung optimiert sind.

5. Mobilfunk-Gateway für eine Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß paketvermittelte Daten nach warteschlangenindividuellen Kenngrößen über die Luftschnittstelle übertragen werden.

6. Mobilfunk-Gateway für eine Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kenngrößen sich auf eine der Warteschlange zugeordnete Priorität beziehen.

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)

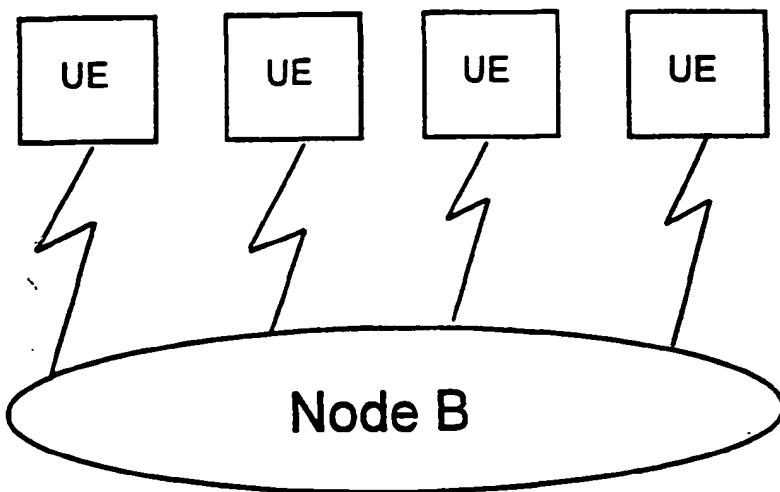


Fig. 2 (Stand der Technik)

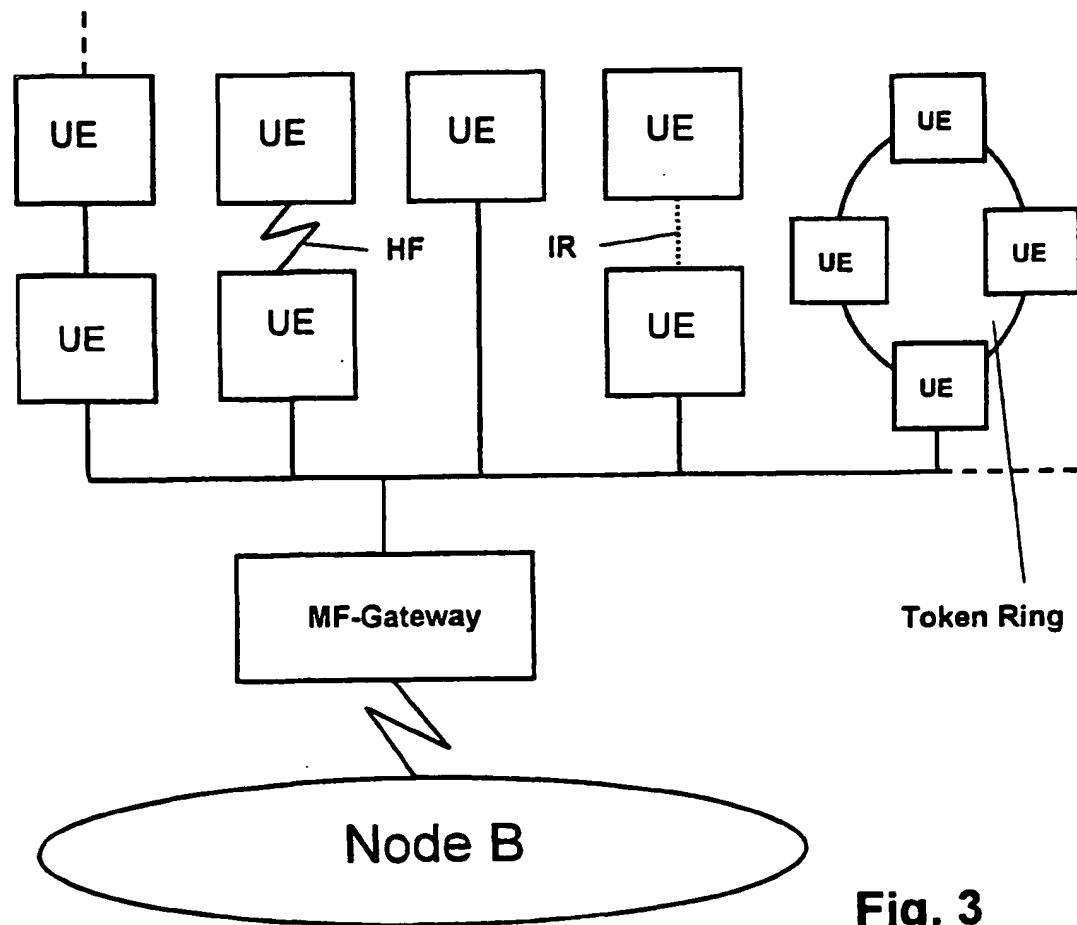


Fig. 3

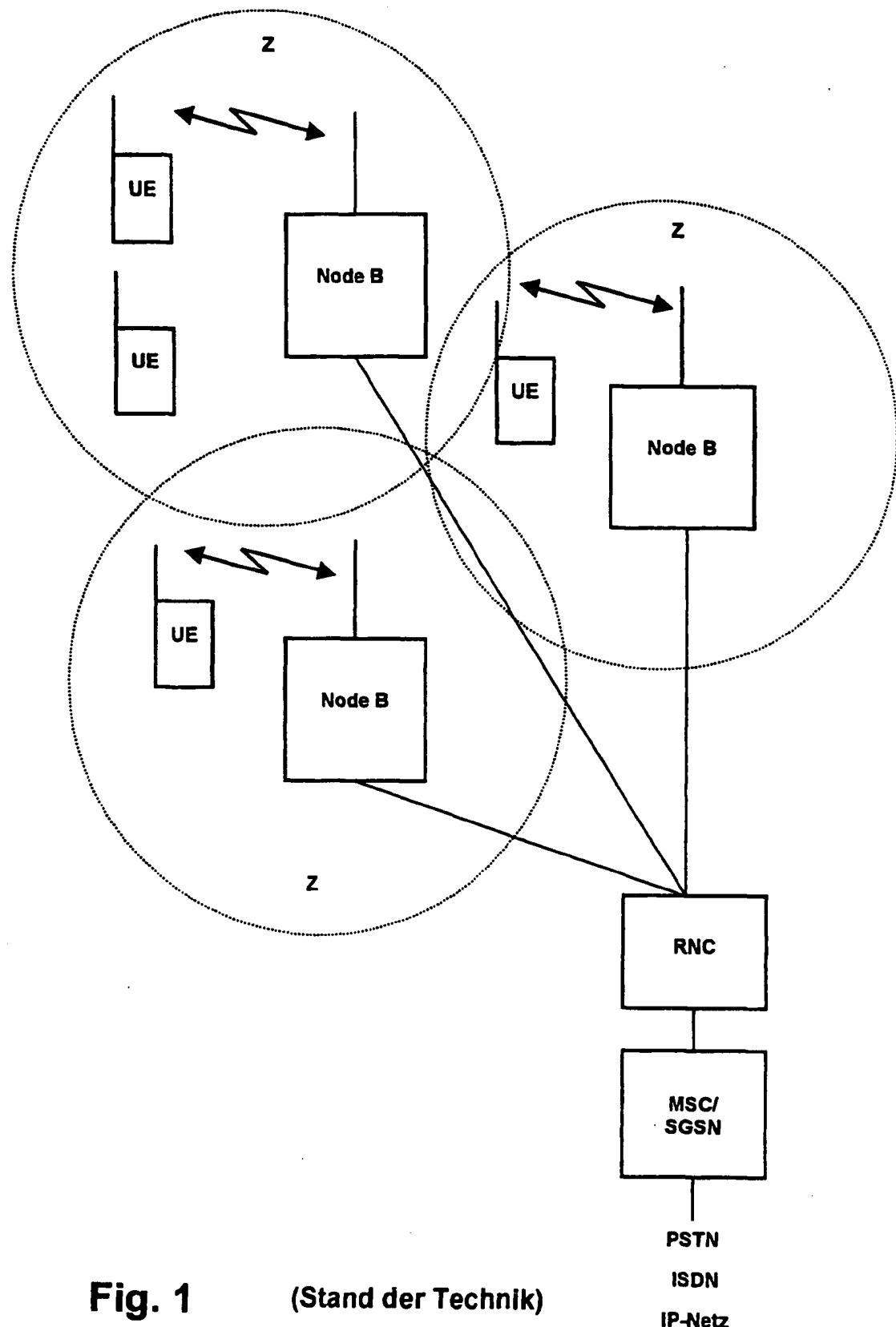


Fig. 1 (Stand der Technik)